

Задание 1. Решение трансцендентного уравнения

1. Задайте точность вычислений.
2. Найдите все корни уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[a, b]$.
3. Покажите, что корни найдены с заданной точностью.
4. Постройте график функции $f(x)$.
5. Корни на графике отметьте точками.

№	$f(x)$	$[a, b]$	№	$f(x)$	$[a, b]$
1	$2x \cos(x) - 1$	$[0, 2]$	26	$x^2 \cos(\sin(x)) - 8x$	$[0, 11]$
2	$x \sin(x) - 1$	$[0, 3]$	27	$x^3 \sin(\cos(x)) - x$	$[0, 8]$
3	$x \cos(3x) - 1$	$[0, 3]$	28	$\cos(\sin(x^2)) - \sin(x)$	$[0, 3]$
4	$x \sin(5x) + 1$	$[0, 3]$	29	$\cos(\sin(x)) - 2 \sin(x)$	$[0, 4]$
5	$x \cos(x^2 + 1) - 1$	$[0, 3]$	30	$\cos(x^2 + 1) - \sin(x)$	$[0, 3]$
6	$2x \cos(2x) - 0.5$	$[0, 2]$	31	$x^{1/3} \cos(x) - 1$	$[0, 8]$
7	$x \sin(2x) - 0.5$	$[0, 2]$	32	$x^{1/3} \sin(x) - 1$	$[0, 4]$
8	$x \cos(7x) - 1$	$[0, 2]$	33	$x^{1/3} \cos(x^2) - 1$	$[0, 3]$
9	$x \sin(2x) - 3$	$[0, 5]$	34	$x^{1/4} \sin(x) - \sin(x)$	$[0, 4]$
10	$x \cos(2x + 1) - 1$	$[0, 5]$	35	$x^{1/4} \cos(x + 1) - \sin(x)$	$[0, 4]$
11	$2x^2 \cos(x) - 1$	$[0, 2]$	36	$x \cos(4x) - 0.5$	$[0, 2]$
12	$x^2 \sin(x) - 1$	$[0, 4]$	37	$x \sin(4x) - 0.5$	$[0, 3]$
13	$x^3 \cos(x) - 1$	$[0, 8]$	38	$x \cos(\sin 4x) - \sin(x)$	$[0, 1]$
14	$x^2 \cos(x) - 5$	$[0, 8]$	39	$x \cos(4x) - x \sin(x)$	$[0, 2]$
15	$x^2 \sin(x + 1) - 1$	$[0, 2]$	40	$x \sin(4x + 1) - x \cos(x)$	$[0, 3]$

№	$f(x)$	$[a, b]$	№	$f(x)$	$[a, b]$
16	$x^{1/2} \cos(x) - 1$	$[0, 2]$	41	$x^4 \cos(x) - 1$	$[0, 8]$
17	$x^{1/2} \sin(x) - 1$	$[0, 2]$	42	$x^4 \sin(x) - 1$	$[0, 7]$
18	$x^{1/2} \sin(2x) - 1$	$[0, 5]$	43	$x^{2/3} \sin(x) - 1$	$[0, 3]$
19	$x^{1/2} \cos(2x^2) - 1$	$[0, 2]$	44	$x^3 \cos(x) - \sin(x)$	$[0, 8]$
20	$x^3 \sin(x + 1) - 1$	$[0, 3]$	45	$\sin(\cos x + 1) - \sin(x)$	$[0, 3]$
21	$x \cos(3x) - 0.5$	$[0, 3]$	46	$x^{1/4} \cos(x) - \sin(x)$	$[0, 5]$
22	$x \sin(3x) - 0.5$	$[0, 2]$	47	$x^{1/5} \sin(x) - 1$	$[0, 3]$
23	$x \cos(0.5x^4) - 1$	$[0, 2]$	48	$x^{1/5} \cos(x) - x \sin(x)$	$[0, 5]$
24	$x \sin(3x) - 1$	$[0, 4]$	49	$x^{1/6} \sin(x) - x \cos(x)$	$[0, 8]$
25	$x^2 \cos(\sin(x)) - 6x$	$[0, 7]$	50	$\cos(\sin(x)) - x \cos(x^{1/3})$	$[0, 3]$

Задание 2. Квадратное уравнение

Дано квадратное уравнение $f(x) = ax^2 + bx + c$.

1. Получить формулы для корней квадратного уравнения для произвольных констант a , b , c .

2. Для заданных констант a и b определить диапазон значений константы c , чтобы корни уравнения $f(x) = 0$ были положительными. Константу a положить равной единице для всех вариантов, константе b присвоить значение, равное номеру варианта с обратным знаком. Например, для варианта 5: $a = 1$, $b = -5$.

3. Приведите диапазон для константы c и вычисленные корни для одного значения c из найденного диапазона.

4. Постройте график для выбранных констант a , b , c .

Задание 3. Числитель и знаменатель

1. Выделите числитель и знаменатель дроби $f(x)$.
2. Если функция содержит α , присвойте: $\alpha =$ номер варианта. Постройте графики числителя и знаменателя в одних координатных осях, добавьте легенду.
3. Найдите точки пересечения двух графиков — представьте численное решение.
4. Найдите все нули знаменателя.
5. Проверьте — возможно ли упростить дробь.

№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\frac{\cos(2x) + 1}{\sin(4x)}$	26	$\frac{\sin(x - \alpha)}{\sin(x + \alpha) \cos(x)(1 - \sin^2(x))}$
2	$\frac{\sin(2x)}{\cos(2x) + 1}$	27	$\frac{\cos(x + \alpha)}{\cos^4(x) - \cos^2(x) + \sin(x)}$
3	$\frac{1 - \cos(2x)}{\sin(3x)}$	28	$\frac{\sin(x) \cos(\alpha) + \cos(x)}{\sin(x - \alpha)}$
4	$\frac{\sin(5x)}{\sin(x)} - \frac{\cos(4x)}{\cos(x)}$	29	$\frac{\cos(x) - \sin(x) \sin(\alpha)}{\cos(x - 2\alpha)}$
5	$\frac{\sin(2x)}{\cos(x)} + \frac{\cos(x)}{\sin(x)}$	30	$\frac{\sin(2x + \alpha)}{\cos(x) - \cos(2\alpha)}$
6	$\frac{\sin(3x) + \sin(x)}{\cos(3x) + \cos(x)}$	31	$\frac{\cos(2x) - \sin(x)}{\sin(x - \alpha)}$
7	$\frac{0.5 - \sin^2(x)}{0.9 - \cos^2(x)}$	32	$\frac{\sin(x) + \cos(x + \alpha)}{\cos(x - \alpha)}$
8	$\frac{1}{\cos(x)} - 0.5 \cos(x)$	33	$\frac{\cos(x + \alpha) + \sin^2(x)}{\sin(x + \alpha)}$
9	$\frac{\cos(4x) + 1}{\sin(4x)}$	34	$\frac{1}{\cos(x)} + \frac{1}{\sin(x + \alpha)}$
10	$\frac{\sin(x + \alpha)}{\cos(x) \cos(\alpha)}$	35	$\frac{1}{\sin(x)} + \frac{1}{\cos(x - \alpha)}$

№	$f(x)$	№	$f(x)$
11	$\frac{\cos(x - \alpha)}{\cos(x) \cos(\alpha)}$	36	$\frac{\sin(3x) + \sin(x)}{\cos(3x) + \cos(x)}$
12	$\frac{\sin(x)}{\cos(x) + \sin^2(x)}$	37	$\frac{\cos(3x) - \cos(x)}{\sin(x) - \sin(3x)}$
13	$\frac{\cos(2x)}{\cos^2(x) + \sin(x)}$	38	$\frac{\sin(5x - 3x)}{\cos(5x) \cos(3x)}$
14	$\frac{\sin(1.5x)}{2 \sin(x)}$	39	$\frac{\cos(5x - 3x)}{\sin(5x) \sin(3x)}$
15	$\frac{\cos(x)}{3 \cos^2(x) - 1}$	40	$\frac{\sin^3(x) - \cos(x + \alpha)}{\sin(x) - \cos^2(x)}$
16	$\left(1 - \frac{\sin(x)}{\cos^3(2x)}\right) \cos^2(x)$	41	$\frac{\cos(x) - \sin^3(x)}{\cos(x + \alpha) - \sin^2(x)}$
17	$\frac{1 + \cos^3(x)}{\sin^3(x)}$	42	$\frac{1 - \sin(x + \alpha)}{\cos(x - \alpha) - \sin(x)}$
18	$\frac{\sin(3x - x)}{\cos(3x) \cos(x)}$	43	$\frac{1 + \sin(x - \alpha)}{\cos(x - \alpha) + \sin^3(x)}$
19	$\frac{\cos(3x - x)}{\sin(3x) \sin(x)}$	44	$\frac{\cos(2x) + \cos(4x)}{\cos(3x) + \cos(x)}$
20	$\frac{\sin^2(x) - \sin^2(\alpha)}{\cos^3(x) - \cos^2(\alpha)}$	45	$\frac{\sin(2x) + \sin(4x)}{\sin(3x) + \sin(x)}$
21	$\frac{\cos^2(x) - \cos^2(\alpha)}{\sin^3(x) - \sin^2(\alpha)}$	46	$\frac{\sin(2x) + \sin(4x)}{\cos(2x) + \cos(4x)}$
22	$\frac{1 + \cos(1.5x)}{\sin(x) \cos^3(x)}$	47	$\frac{\sin(5x)}{\sin(x)} - \frac{\cos(5x)}{\cos(x)}$
23	$\frac{1 + \cos(x)}{8 \cos^3(x)}$	48	$\frac{\cos(3x) - \cos(x)}{\sin(3x) - \sin(x)}$
24	$\frac{1 - \cos^2(x)}{5 \cos^3(x)}$	49	$\frac{\sin(2x)}{5 \sin(x + \alpha) \cos(x)}$
25	$\frac{\cos(2x - \alpha)}{\cos^2(x) - \cos(3x)}$	50	$\frac{\cos(x - \alpha)}{\cos^3(x) - \cos(x + \alpha)}$

Задание 4. График неявной функции

Постройте график неявной функции $F(x, y)$. Методом подбора выберите оптимальные значения для диапазонов изменения x и y . При построении используйте опцию `scaling = constrained`.

№	$F(x, y)$	№	$F(x, y)$
1	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$	26	$(x^2 + y^2)^3 = 4x^2y^2$
2	$x^2 - y^2 = 1$	27	$y^2 = x^5 - x^3$
3	$x^3 + y^3 = 3xy$	28	$x^2y^2 = x^2 + y^2$
4	$x^3 + y^3 = 6xy$	29	$\tan(x) = \cot(y)$
5	$x^4 + y^4 = 2x^2 + 2y^2$	30	$\tan(x) = \tan(y)$
6	$y^2 = x^3 - x$	31	$\sin(x^2) + \cos(y^2) = 1$
7	$y^2 = x^3 + x$	32	$\sin(x^2) + \cos(y^2) = 0.5$
8	$(x^2 + y^2)^2 = x^2 - y^2$	33	$e^{x-y} = x + y$
9	$(x^2 + y^2 - 1)^3 = x^2y^3$	34	$x^4 + x^2y^2 + y^4 = 1$
10	$(x^2 + y^2 - 2x)^2 = 4(x^2 + y^2)$	35	$x^4 - x^2y^2 + y^4 = 1$
11	$x^3y + xy^3 = x^2 + y^2$	36	$(x^2 - y^2)^2 = x^2 + y^2$
12	$\sin(x) + \cos(y) = 1$	37	$(x^2 - y^2)^2 = 2(x^2 + y^2)$
13	$\sin(x) \cos(y) = 0.25$	38	$y \sin(x) = x \cos(y)$

№	$F(x, y)$	№	$F(x, y)$
14	$x^2 + y^2 = \cos(xy)$	39	$y \cos(x) = x \sin(y)$
15	$xy = \sin(x + y)$	40	$x^2 + y^2 = e^{xy}$
16	$x^2 + xy + y^2 = 1$	41	$(x^2 + y^2) \sin(xy) = 1$
17	$2x^2 + 3xy + 2y^2 = 1$	42	$(x^2 + y^2) \cos(xy) = 1$
18	$ x + y = 1$	43	$x^3 - 3xy^2 = 1$
19	$\max(x , y) = 1$	44	$3x^2y - y^3 = 1$
20	$\min(x , y) = 1$	45	$(x^2 + y^2)^2 = 8xy$
21	$x^2 y + y^2 x = 1$	46	$ x^2 - y^2 = 1$
22	$ x y + y x = 1$	47	$\cos(x^2 + y^2) = 0.5$
23	$\sqrt{ x } + \sqrt{ y } = 1$	48	$x^2y + xy^2 = x^4 + y^4$
24	$\sqrt{ x } + \sqrt{ y } = 2$	49	$(x^2 + y^2 - 2x)^2 = x^2 + y^2$
25	$(x^2 + y^2 - 1)^2 = 4((x - 1)^2 + y^2)$	50	$(x^2 + y^2 - 2y)^2 = x^2 + y^2$

Задание 5. Трёхмерная поверхность

Построить 3D график поверхности с использованием команды `plot3d`.
Настроить параметры отображения:

- Задать диапазоны по осям x и y : `x = a..b`, `y = c..d`
- Выбрать подходящий стиль отображения (`style = surface`).
- Подобрать цветовую схему (`shading = zhue`) и др.
- Добавить заголовок графика с формулой функции.

№	$z = f(x, y)$	№	$z = f(x, y)$
1	$x^2 + y^2$	26	$\arctan\left(\frac{y}{x}\right)$
2	$x^2 - y^2$	27	$\frac{\sin(x) \sin(y)}{xy}$
3	$\sin(x) + \cos(y)$	28	$x^2 e^{-y^2}$
4	$\sin(x) \cos(y)$	29	$\sin(\pi x) \cos(\pi y)$
5	$\frac{1}{x^2 + y^2 + 1}$	30	$e^{- x - y }$
6	$\sqrt{x^2 + y^2}$	31	$\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$
7	$x^3 + y^3$	32	$-\sqrt{-x^2 - y^2 + 1}$
8	$x^4 + y^4$	33	$\arctan(x) \arctan(y)$
9	$\tan(x + y)$	34	$(-x^2 + 1)(-y^2 + 1)$
10	$\arctan(x^2 + y^2)$	35	$\sin(\sqrt{x^2 + y^2})$
11	$ x + y $	36	$e^{-x} \cos(y) + e^{-y} \cos(x)$

№	$z = f(x, y)$	№	$z = f(x, y)$
12	$\max(x , y)$	37	$\sqrt{ x } + \sqrt{ y }$
13	$\min(x , y)$	38	$\min(x^2, y^2)$
14	$x^3y - xy^3$	39	$\frac{x^2}{y^2 + 1}$
15	$\frac{xy}{x^2 + y^2 + 1}$	40	$\frac{y^2}{x^2 + 1}$
16	$\cos(x) \sinh(y)$	41	$\cos(x) + \cos(y) + \cos(x + y)$
17	$e^x \cos(y)$	42	$\frac{\sin(x^2) \cos(y^2)}{x^2 + y^2 + 1}$
18	$e^{-x} \sin(y)$	43	$x^2 y e^{-x^2 - y^2}$
19	$\sqrt{ xy }$	44	$\frac{\cos(\sqrt{x^2 + y^2})}{\sqrt{x^2 + y^2 + 1}}$
20	$(x^2 + y^2)^{1/3}$	45	$e^{-(x+1)^2 - (y+1)^2}$
21	$\frac{x^2 y^2}{x^4 + y^4 + 1}$	46	$\sqrt{x^2 + 2y^2}$
22	$\sin(x^2 + y^2)$	47	$\ln(x^2 + y^2)$
23	$\cos(x^2 - y^2)$	48	$e^{- xy }$
24	$\frac{x + y}{x^2 + y^2 + 1}$	49	$\sin(x^2) + \cos(y^2)$
25	$(xy)^{1/3}$	50	$\sqrt{\sin^2(x) + \sin^2(y)}$